

Fischler, Helmut; Schröder, Hans-Joachim; Tonhäuser, Cornelia; Zedler, Peter

## **Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen ihrer Modifikation**

Prenzel, Manfred [Hrsg.]; Doll, Jörg [Hrsg.]: *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*. Weinheim : Beltz 2002, S. 157-172. - (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 45)



### Quellenangabe/ Reference:

Fischler, Helmut; Schröder, Hans-Joachim; Tonhäuser, Cornelia; Zedler, Peter: Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen ihrer Modifikation - In: Prenzel, Manfred [Hrsg.]; Doll, Jörg [Hrsg.]: *Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen*. Weinheim : Beltz 2002, S. 157-172 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-39459 - DOI: 10.25656/01:3945

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-39459>

<https://doi.org/10.25656/01:3945>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# BELTZ

<http://www.beltz.de>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipt.de](mailto:pedocs@dipt.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Zeitschrift für Pädagogik · 45. Beiheft

# **Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen**

Herausgegeben von Manfred Prenzel und Jörg Doll

Beltz Verlag · Weinheim und Basel

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder auf ähnlichem Wege bleiben vorbehalten. Fotokopien für den persönlichen oder sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopie hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder genutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wort, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, 80336 München, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 2002 Beltz Verlag • Weinheim und Basel  
Herstellung: Klaus Kaltenberg  
Druck: Druckhaus »Thomas Müntzer«, Bad Langensalza  
Printed in Germany  
ISSN 0514-2717

Bestell-Nr. 41146

# Inhaltsverzeichnis

*Jörg Doll/Manfred Prenzel*

Einleitung in das Beiheft .....	9
---------------------------------	---

## Teil I:

### Unterrichtsforschung in Mathematik

Förderung des mathematischen Verständnisses, Problemlösens und der Herausbildung zutreffender mathematischer Weltbilder von Schülerinnen und Schülern .....	31
---	----

*Kristina Reiss*

Einleitung .....	32
------------------	----

*Christoph Wassner/Laura Martignon/Peter Sedlmeier*

Die Bedeutung der Darbietungsform für das alltagsorientierte Lehren von Stochastik .....	35
---	----

*Kristina Reiss/Frank Hellmich/Joachim Thomas*

Individuelle und schulische Bedingungsfaktoren für Argumentationen und Beweise im Mathematikunterricht .....	51
---	----

*Ingmar Hosenfeld/Andreas Helmke/Friedrich-Wilhelm Schrader*

Diagnostische Kompetenz: Unterrichts- und lernrelevante Schülermerkmale und deren Einschätzung durch Lehrkräfte in der Unterrichtsstudie SALVE .....	65
---	----

*Rudolf vom Hofe/Reinhard Pekrun/Michael Kleine/Thomas Götz*

Projekt zur Analyse der Leistungsentwicklung in Mathematik (PALMA). Konstruktion des Regensburger Mathematikleistungstests für 5.–10. Klassen .....	83
--	----

## Teil II:

### Lehrerexpertise und Unterrichtsmuster in Mathematik und Physik

Videografie von Unterrichtssequenzen in Mathematik und Physik: Diagnose, Analyse und Training erfolgreicher Unterrichtsskripts .....	101
--	-----

*Eckhard Klieme*

Einleitung .....	102
------------------	-----

*Martina Diedrich/Claudia Thußbas/Eckhard Klieme*

Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik .....	107
--	-----

*Hans E. Fischer/Thomas Reyer/Tina Wirz/Wilfried Bos/Nicole Höllrich*

Unterrichtsgestaltung und Lernerfolg im Physikunterricht .....	124
--	-----

*Manfred Prenzel/Tina Seidel/Manfred Lehrke/Rolf Rimmele/Reinders Duit/*

<i>Manfred Euler/Helmut Geiser/Lore Hoffmann/Christoph Müller/Ari Widodo</i> Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht – eine Videostudie .....	139
--	-----

*Helmut Fischler/Hans-Joachim Schröder/Cornelia Tönhäuser/Peter Zedler*

Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen ihrer Modifikation .....	157
--	-----

## Teil III:

### Entwicklung und Evaluation von Unterrichtsmodulen und Trainingsprogrammen

Schulische Lehr-Lernumgebungen und außerschulische Trainings zur Förderung fächerübergreifender Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern .....	173
---	-----

*Bernhard Schmitz*

Einleitung .....	174
------------------	-----

*Kornelia Möller/Angela Jonen/Ilonca Hardy/Elsbeth Stern*

Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung .....	176
---	-----

*Beate Sodian/Claudia Thoermer/Ernst Kircher/Patricia Grygier/Johannes Günther*

Vermittlung von Wissenschaftsverständnis in der Grundschule .....	192
---	-----

*Elke Sumfleth/Elke Wild/Stefan Rumann/Josef Exeler*

Wege zur Förderung der naturwissenschaftlichen Grundbildung im Chemie-  
unterricht: kooperatives Problemlösen im schulischen und familialen Kontext  
zum Themenbereich Säure-Base ..... 207

*Tina Gürtler/Franziska Perels/Bernhard Schmitz/Regina Bruder*

Training zur Förderung selbstregulativer Fähigkeiten in Kombination mit  
Problemlösen in Mathematik ..... 222

*Claudia Leopold/Detlev Leutner*

Der Einsatz von Lernstrategien in einer konkreten Lernsituation bei Schülern  
unterschiedlicher Jahrgangsstufen ..... 240

*Alexander Renkl/Silke Schworm*

Lernen, mit Lösungsbeispielen zu lehren ..... 259

#### **Teil IV:**

#### **Diagnose und Förderung von Interessen und Lernmotivation**

Förderung des Interesses und der Motivation von Schülerinnen und Schülern  
für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer: Zum Einfluss schulischer und  
familiärer Lehr-Lernumgebungen ..... 271

*Elke Wild*

Einleitung ..... 272

*Elke Wild/Katharina Remy*

Quantität und Qualität der elterlichen Hausaufgabenbetreuung von Drittklässlern  
in Mathematik ..... 276

*Annette Upmeyer zu Belzen/Helmut Vogt/Barbara Wieder/Franka Christen*

Schulische und außerschulische Einflüsse auf die Entwicklungen von  
naturwissenschaftlichen Interessen bei Grundschulkindern ..... 291

*Falko Rheinberg/Mirko Wendland*

Veränderung der Lernmotivation in Mathematik: eine Komponentenanalyse auf  
der Sekundarstufe I ..... 308

## Teil V:

### Einstellungen und Werte als förderliche oder hinderliche Bedingungen schulischer Leistungsfähigkeit

Mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer als Einstellungsobjekte: Einflüsse von Makro- und Mesoebene auf die Einstellungsbildung .....	321
--	-----

*Bettina Hannover*

Einleitung .....	322
------------------	-----

*Anna-Katharina Pelkner/Ralph Günther/Klaus Boehnke*

Die Angst vor sozialer Ausgrenzung als leistungshemmender Faktor?

Zum Stellenwert guter mathematischer Schulleistungen unter Gleichaltrigen .....	326
---	-----

*Bettina Hannover/Ursula Kessels*

Challenge the science stereotype! Der Einfluss von Technik-Freizeitkursen auf das

Naturwissenschaften-Stereotyp von Schülerinnen und Schülern .....	341
---	-----

*Juliane Strecker/Peter Noack*

Wichtigkeit und Nützlichkeit von Mathematik aus Schülersicht .....	359
--	-----

## Teil VI:

### Schulforschung

Evaluation und Feedback auf Klassen- und Schulebene .....	373
---	-----

*Hartmut Ditton/Bettina Arnoldt/Eva Bornemann*

Entwicklung und Implementation eines extern unterstützenden Systems der

Qualitätssicherung an Schulen – QuaSSu .....	374
--	-----

*Helmut Fischler/Hans-Joachim Schröder/Cornelia Tonhäuser/Peter Zedler*

## **Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen ihrer Modifikation<sup>1</sup>**

### **1. Zielstellung des Projekts**

Das Forschungsprojekt geht der Frage nach, wie sich ausgewählte, erfahrungsbewährte Anschauungen von Physiklehrern über die Gestaltung des (Physik-)Unterrichts zielgerichtet ändern lassen und wie sich Änderungen in zentralen didaktisch-methodischen Kognitionsfeldern auf das unterrichtliche Handeln der Lehrer sowie darüber auf die Schülerleistungen auswirken. Mit dieser Fragestellung ist die Grundannahme verbunden, dass das unterrichtliche Handeln von Lehrern in Subjektiven Theorien verankert ist, mit denen typische Situationen und Abläufe des Unterrichts interpretiert werden und die ihrerseits mit einem (erfahrungsbewährten) Inventar von Handlungsoptionen verknüpft sind. Soll die Qualität des Unterrichts verbessert werden, ist es unverzichtbar, die „Expertise“ der Lehrer ebenso wie davon abhängige Muster in der Gestaltung des Unterrichts (Unterrichtsskripte) zu ändern. Mit Blick auf das Ziel einer Erweiterung fachdidaktisch relevanter Urteilsstrukturen und situationstypischer Verhaltensweisen wird im Rahmen des Projekts experimentell untersucht, welche Formen und Verfahren einer unterstützenden Beratung (Coaching) eine Transformation von Kognitions- und Handlungsstrukturen begünstigen und wie sich erfolgte Änderungen auf den Lernerfolg von Schülern auswirken.

Die Zielstellung des Projekts schließt an Befunde sowohl der allgemeinen und fachdidaktischen Lehr-Lernforschung als auch der Lehrerforschung an. Nachdem sich in den vergangenen Jahren das Forschungsinteresse verstärkt auf schülerseitige Bedingungen des Leistungserfolgs (Alltagskonzepte, motivationale Faktoren, Selbstwirksamkeitserwartungen, Elterneinfluss etc.) gerichtet hat, lässt sich im Gefolge der TIMS-Studie ein zunehmendes Interesse an der „Lehrervariable“ feststellen. Nicht ohne Grund: Wie insbesondere die Ergebnisse der TIMS-Videostudie nahe legen, erklärt die vom Lehrerhandeln abhängige Gestaltung des Unterrichts ein erhebliches Maß an der feststellbaren Leistungsvarianz von Schülern. Wird davon ausgegangen, dass die Gestaltung des Unterrichts wesentlich von den Vorstellungen der Lehrer über pädagogisches und didaktisch-methodisch angemessenes Handeln und dessen Wirkungen auf die Lernprozesse der Schüler abhängt, liegt es nahe, in der Lehrerexpertise und den darin verankerten Handlungsoptionen einen zentralen Ansatz für die Veränderung der Qualität des Un-

<sup>1</sup> Die Studie wurde gefördert durch Mittel der DFG (FI 579/8-1 /FI 579/8-2, ZE 249/3-1) im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA.



terrichts zu sehen. Die Expertise von Lehrern ebenso wie deren unterrichtliche Arbeitsroutinen als Determinanten des Leistungserfolgs von Schülern zu betrachten, ist nicht neu. Wiederholt wurde in Untersuchungen festgestellt und kritisch vermerkt, dass das Methodenrepertoire von Lehrern überwiegend nur eine geringe Bandbreite aufweist, Unterricht durch eine „didaktische Monostruktur“ geprägt ist (vgl. Bauer u.a. 1979; Hage u.a. 1985). Ebenfalls wurde bereits häufig festgestellt, dass Ergebnisse der Lehr-Lernforschung ebenso wie der Fachdidaktik nicht in dem Maße von Lehrern zur Kenntnis genommen und genutzt werden, wie dies wünschenswert erscheint. Zum anderen wird gleichwohl häufig ein nicht unerheblicher Beratungsbedarf der Lehrer im Hinblick auf den Umgang mit Aufgaben und Anforderungen des Unterrichts konstatiert (vgl. Spanhel/Hübner 1995; Combe/Buchen 1996; Böhm-Kasper u.a. 2001). Es stellt sich mit Blick auf die Befunde zur Rezeption und Implementation pädagogisch-psychologischer und fachdidaktischer Forschungsergebnisse die grundsätzliche Frage, auf welchem Wege eine stärkere Kopplung zwischen vorhandenem Wissen und unterrichtlicher Praxis erreicht werden kann. So legen eine Reihe von Forschungsbefunden zu Weiterbildungskursen und Trainings von Lehrern nahe, dass herkömmliche Formen der Lehrerweiterbildung in der Regel nicht dazu führen, die Unterrichtspraxis nachhaltig zu verändern.

Sowohl Berichte über erfolgreiche Bemühungen, Veränderungen von Lehrervorstellungen zu bewirken (Hand/Treagust 1994), als auch über Misserfolge (Tillema/Knol 1997; Yerrick u.a. 1997) resümieren übereinstimmend, dass nur solche Programme zur Modifizierung von Lehrervorstellungen und Lehrerhandeln eine Erfolgchance besitzen, die ihren Ausgang von den individuellen Erfahrungen und Vorstellungen der Lehrer nehmen (Tillema 1994). Überwiegend wird hieraus die Forderung abgeleitet, dass fachdidaktische Lehrveranstaltungen in der Lehrerbildung Merkmale aufweisen sollten, die denen eines „konstruktivistisch“ orientierten naturwissenschaftlichen Unterrichts ähnlich sind (Fensham 1987; Marion u.a. 1994; Parsons-Chatman 1990), das heißt unter Bezug auf je gegebene Vorstellungen und Erfahrungen der Lehrer neue Vorstellungen zu konstruieren erlauben. Dieses Prinzip wird im Allgemeinen auch für die Arbeit mit erfahrenen Lehrern als richtungsweisend erachtet (z.B. Thonhauser 1987).

In vielen Forschungsberichten wird konstatiert, dass die gesetzten Ziele von Aus- und Fortbildungskursen nicht erreicht wurden (Gustafson/Rowell 1995; Tillema/Knol 1997; Yerrick u.a. 1997; Tillema 2000; Boulton-Lewis u.a. 2001). Weisen einige Interventionsstudien darauf hin, dass sich zentrale pädagogisch-didaktische Vorstellungen und Überzeugungen einer intendierten Veränderung entziehen, so zeigen andere Studien, dass selbst dort, wo eine Änderung pädagogisch-didaktischer Vorstellungen erfolgreich ist, ungewiss bleibt, ob die Änderungen Auswirkungen auf die Unterrichtspraxis haben.

Hewson/Hewson (1997) konstatieren nach einem Kurs im Rahmen der Lehrerbildung, in dem die Bedeutung von Schülervorstellungen für den Unterricht betont wurde, eine Veränderung im Denken der Lehrerstudenten in Richtung auf ein „conceptual change model“ des Unterrichtens. Aber: „The most one can say is that the student teachers found these activities intelligible. The results do not guarantee that they found them plausible or fruitful, i.e. that they would employ them in the classroom“ (S. 436).

Lässt sich einerseits dem Forschungsstand entnehmen, dass sich nachhaltige Erfolge bei der Veränderung von leitenden Handlungsorientierungen im Rahmen herkömmlicher Kurse und Trainings nur selten erreichen lassen, so ist andererseits zugleich festzustellen, dass in bisherigen Untersuchungen nicht geklärt wurde, ob und in welchem Maße geäußerte Vorstellungen über didaktisch angemessenes Handeln dem tatsächlichen Handeln der Lehrer im Unterricht korrespondieren. Bekannt ist lediglich, dass Differenzen zwischen Absicht und Handeln häufig in Situationen zu finden sind, in denen „ein Handeln unter Druck“ (vgl. Wahl 1991) stattfindet, das bedingt durch Faktoren wie z.B. Zeitknappheit und Stofffülle zu anderen als den selbst für angemessen erachteten Reaktionen führt.

Vor dem Hintergrund der genannten Befunde wurde für das Forschungsprojekt ein forschungsmethodischer Rahmen entwickelt, der es erlaubt,

- den pädagogischen und didaktisch-methodischen Referenzrahmen der Lehrer für (fach-)typische Situationen des Physikunterrichts zu erfassen,
- von den Lehrern benannte Handlungsweisen für die Gestaltung fachdidaktisch typischer Unterrichtssituationen auf ihre faktisch vorhandene Typizität im Unterricht zu kontrollieren,
- fachdidaktisch-problematische oder dysfunktionale Kognitionen und Verhaltensweisen mittels spezifischer Beratungsverfahren zu korrigieren und
- Beratungsinterventionen auf ihre Wirksamkeit hinsichtlich einer Erweiterung der didaktischen Expertise, der Veränderung von Unterrichtsskripts sowie davon abhängiger Schülerleistungen zu kontrollieren.

## **2. Interventionsspezifik: Beratung als fachdidaktisch orientiertes Coaching**

Im Bereich der Wirtschaft ist es Alltag, dass geänderte Anforderungen im beruflichen Aufgabenfeld bisherige Routinen und Denkweisen in Frage stellen und Arbeitsplatzhaber noch nicht in zureichendem Maße über die Voraussetzungen verfügen, die für die Erfüllung jeweiliger Aufgaben wünschenswert erscheinen. Den erwähnten Befunden über Lehrertrainings analog gelagerte Erfahrungen zu den Transferproblemen von Weiterbildungsmaßnahmen führten dazu, dass im Bereich der Beratung von Unternehmen Formen und Verfahren einer individualisierten Stützung der Kompetenzerweiterung entwickelt wurden, die unter dem Begriff des „Coaching“ firmieren. Coaching ist „personenbezogene Einzelberatung von Menschen in der Arbeitswelt“ (Looss 1991, S. 13), eine „professionelle Form der Managementberatung“ (Schreyögg 1999, S. 7), die „Beratung von Führungskräften, Experten, Mitarbeitern bei der Erreichung von Zielen im beruflichen Bereich“ (König/Volmer 2002, S. 11). Coaching erfolgt als Prozess- und Expertenberatung, das heißt die Beratung erfolgt sowohl als methodisch-kontrollierter Prozess der Unterstützung des Klienten bei der Gewinnung von Problemlösungen als auch als Anregung des Beraters in Hinblick auf jeweilige Problemlösungsalternativen.

Theoretische Grundlage in der Methodik der Prozessberatung sind durchgängig Ansätze und Konzepte, die insbesondere im Bereich der kognitiven Verhaltenstherapie (vgl. Lückert/Lückert 1994; Ellis 1993; Dryden 1995; Bandler/Grinder 1992; Meichenbaum 1994) sowie im Feld systemischer Beratung (vgl. Watzlawick u.a. 1972, 1997; König/Volmer 1996) entwickelt wurden. Diese Ansätze werden – entsprechend den Unterschieden in Veranlassung und Zielstellung – im Coachingprozess nur in einer zeitlich und methodisch abgeflachten Version verwendet. So unterschiedlich die Ansätze und Konzepte hinsichtlich des Zugriffs auf eine Veränderung kognitionsabhängiger Verhaltensweisen sind, ihnen gemeinsam ist, dass sie den für ein Problem konstitutiven Referenzrahmen und ein damit je konnotiertes Verhalten fokussieren und methodisch kontrolliert zu transformieren erlauben.

Für die Verwendung der verschiedenen Ansätze und Konzepte des Coachings, das heißt für den Weg der Beratung mit dem Ziel einer Erweiterung der didaktischen Expertise sowie der Möglichkeiten einer pädagogisch-didaktischen Gestaltung des Unterrichts von Lehrern, sind drei Punkte zentral:

- a) Ausgangspunkt für die Beratung sind (selbst- oder fremdbeobachtete) Einschränkungen hinsichtlich der Aufgabenerfüllung; geäußert z.B. als Differenz von Absicht und Wirkung des Unterrichts seitens des Lehrers, als Unzufriedenheit mit der eigenen Rolle, mit dem (Miss-)Erfolg des Unterrichts oder mit dem pädagogischen und didaktischen Verhaltensrepertoire im Umgang mit wiederholt auftretenden Problemsituationen (z.B. unmotivierte oder störende Schüler).
- b) Bezugspunkt der Beratung sind fachdidaktisch typische Situationen und Phasen des Unterrichts. Expertenberatung, verstanden als Anregung von Problemlösungsalternativen (Denk- und Handlungsmöglichkeiten), orientiert sich an den pädagogischen und fachdidaktischen Problemen des Lehrers und dem Wissen über die fallbezogen erkennbaren Wirkungszusammenhänge von pädagogischen und didaktisch-methodischen Denk- und Handlungsweisen.
- c) Der Beratungsprozess hat sein Ziel erreicht, wenn das Ausgangsproblem in einer vom Lehrer als erfolgreich erachteten Weise bewältigt wird.

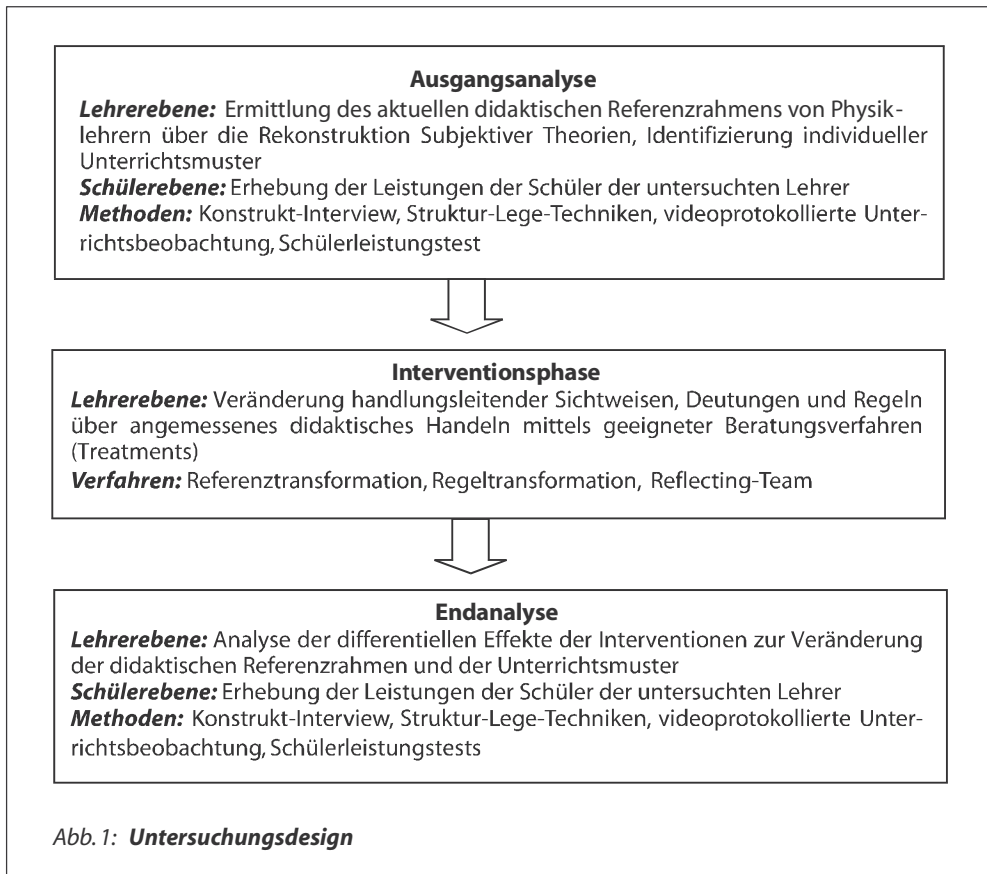
Mit Blick auf die genannten Maßgaben wurden in Vorbereitung der Beratungsgespräche in den bisherigen Fallstudien

- Schwachstellen des Unterrichts aus der Sicht der ihn durchführenden Lehrer ermittelt und die Lehrer daraufhin befragt, welche didaktischen Kompetenzwünsche vorhanden sind, verknüpft mit Nachfragen zum Belastungserleben durch den Unterricht; entsprechende Angaben dienen als Gesprächsanlässe in der Beratung sowie als Grundlage der Auswahl und Priorisierung von Interventionszielen;
- erste Schnittstellen der verschiedenen Coachingansätze und Verfahren bestimmt, die eine symptom- und zielabhängige Verwendung verschiedener Verfahren zu begründen erlauben und damit eine zielgerichtete Differenzierung der geplanten Interventionsmaßnahmen zur Erweiterung der didaktischen Kompetenz von Lehrern unter Bezug auf definierte Schwachstellen der Unterrichtsgestaltung zulassen.

### 3. Methoden

#### 3.1 Untersuchungsdesign und Erhebungsmethodik

Die zunächst als explorative Untersuchung angelegte Studie folgt einem dreiphasigen Design (vgl. Abb. 1).



#### 3.2 Instrumente und Verfahren

##### Interview

Für die Durchführung des Projektes ist es von entscheidender Bedeutung, solche Subjektiven Theorien zu erfassen, die handlungswirksam sind. Mit dieser Zielsetzung ist die Auswahl der Erhebungsmethode in entscheidender Weise festgelegt. Da in einem Interview durch gezieltes Nachfragen die Situationsspezifika der Lehrerkognitionen gut erfasst und die Begriffsinterpretation des Probanden genau geklärt werden kann, wird es in dieser Untersuchung als Erhebungsmethode verwendet.

In dem eingesetzten Interviewverfahren dienen konstruierte videografierte Unterrichtsszenen als Gesprächsanlässe. Auf diese Weise soll eine möglichst große Situations- und Handlungsnahe der Lehreraussagen erreicht werden, ohne die befragten Lehrer in einen Rechtfertigungsdruck zu bringen, wie er eventuell bei der Kommentierung eigenen Handelns im Unterricht (z.B. beim Stimulated Recall Interview) entstehen kann.

Die Konstruktion der Unterrichtsszenen, die typologische Auswahl der in den Situationen thematisierten methodisch-didaktischen Probleme und die Gestaltung der Situationen orientieren sich an zwei Bezugsfeldern:

- Die Situationen sprechen die ausgewählten Kognitionsbereiche (s.u.) der Lehrer an und
- sie beziehen sich auf die gängige Praxis des Physikunterrichts mit ihrer organisatorischen, inhaltlichen und methodischen Vielfalt.

Anhand dieser beiden Bezugsfelder wurde eine Matrix mit 14 Zeilen (Kognitionsbereichen) und 10 Spalten (typische Unterrichtssituationen) erzeugt, deren einzelne Felder durch neun konstruierte und von Schülern und Lehrern gespielte drei- bis fünfminütige Videoszenen abgedeckt werden.

In einer dieser Szenen wird zum Beispiel gezeigt, wie ein an der Tafel stehender Schüler am Beginn einer Unterrichtsstunde Lernprobleme aufgrund stabiler Alltagsvorstellungen hat, die trotz mehrerer Unterrichtsstunden zu diesem Thema nicht ausgeräumt werden konnten. Typische Fragen im Anschluss an die Präsentation dieser Szene sind u.a.:

- Wie kann man sich solche Verständnisprobleme der Schüler erklären?
- Wie würden Sie die Unterrichtsstunde fortsetzen?

Die Szene stellt eine typische Wiederholungsphase am Stundenbeginn dar und berücksichtigt im Zusammenhang mit den Fragen die Kognitionsbereiche: a) Vorstellungen über das Lernen von Physik und b) Vorstellungen über das Lehren von Physik (s. u.).

Es wird erwartet, dass mit der bildhaften Darstellung der standardisierten Unterrichtsszenen wesentlich mehr Informationen über die Gesamtheit von Kontextvariablen angeboten werden können als mit jeder anderen Darstellung (z.B. verbalen Beschreibung von Szenen), die ohne Reduktion der Komplexität des Unterrichtsgeschehens nicht möglich ist.

### **Kognitionsbereiche**

Für die Ausdifferenzierung des komplexen Konstrukts „Subjektive Theorie“ wurden Kognitionsbereiche ausgewählt, deren Eingrenzungen aufgrund von Analysen der forschungsbasierten lehrerbezogenen fachdidaktischen Literatur vorgenommen wurden. Berücksichtigt wurden u.a. (1) Empfehlungen für das Lehrerhandeln, die die fachdidaktische Forschung als Folgerungen aus ihren Untersuchungen über Schülervorstellungen zu naturwissenschaftlichen Begriffen und Zusammenhängen nahe legt (Überblick in

Duit/Treagust 1998), (2) die in der Folge der TIMS-Studie erarbeiteten Vorschläge zur Verbesserung des Unterrichts (BLK 1997), (3) die insbesondere in angelsächsischen Forschungsgruppen vorgenommenen Analysen zur Lehrerkompetenz und Untersuchungen der Bedingungen für ihre Veränderung (Übersichten bei Clark/Peterson 1986; Pajares 1992) und (4) die für die Hand des Lehrers gedachte allgemein- und fachdidaktische Literatur zur Planung, Durchführung und Analyse des Unterrichts (Beispiele: Bleichroth u.a. 1999; Häußler u.a. 1998; Kircher u.a. 2000).

Die Analyse dieser Bezugsfelder begründet in ausreichendem Maße die hypothetische Bestimmung von fünf Bereichen von Lehrerkognitionen, deren genauere Untersuchung für die Ziele des Projektes als wichtig erscheint (vgl. Fischler 2001):

- 1) Vorstellungen über das *Lernen* von Physik: Explizite und implizite Theorien über den Ablauf und die Beeinflussbarkeit von Lernprozessen im Fach Physik unter Berücksichtigung von Alltagsvorstellungen der Schüler, geschlechts- und altersspezifischen Unterschieden und Leistungsattributionen;
- 2) Vorstellungen über das *Lehren* von Physik: Vorstellungen über Ziele des Physikunterrichts, didaktisch-methodische Strategien und deren Auswirkungen sowie über den Umgang mit „Lernproblemen“ bzw. „Lernhemnissen“, insbesondere über den Umgang mit Alltagsvorstellungen;
- 3) *Wissenschaftstheoretische Vorstellungen*: Wissenschafts-theoretischer Hintergrund, insbesondere Bedeutung des Experiments für die Erkenntnisgewinnung, Konsequenzen für den Unterricht;
- 4) *Selbstsicht* als Lehrer: Selbstverständnis hinsichtlich der primären Aufgaben des Lehrers (Wissensvermittler, Lehrplanverwalter, Unterstützer von selbsttätigen Lernprozessen, Entwicklungsberater für Lernprozesse u.a.);
- 5) *Kompetenzwünsche* der Lehrer: Rollenselbstverständnis, Restriktionen für eine Verbesserung der Schülerleistungen im Fach Physik (restriktive Randbedingungen in Schule und Unterricht, z.B. Selektivität der Schülerklientel, Stofffülle des Lehrplans, Ausstattungsdefizite).

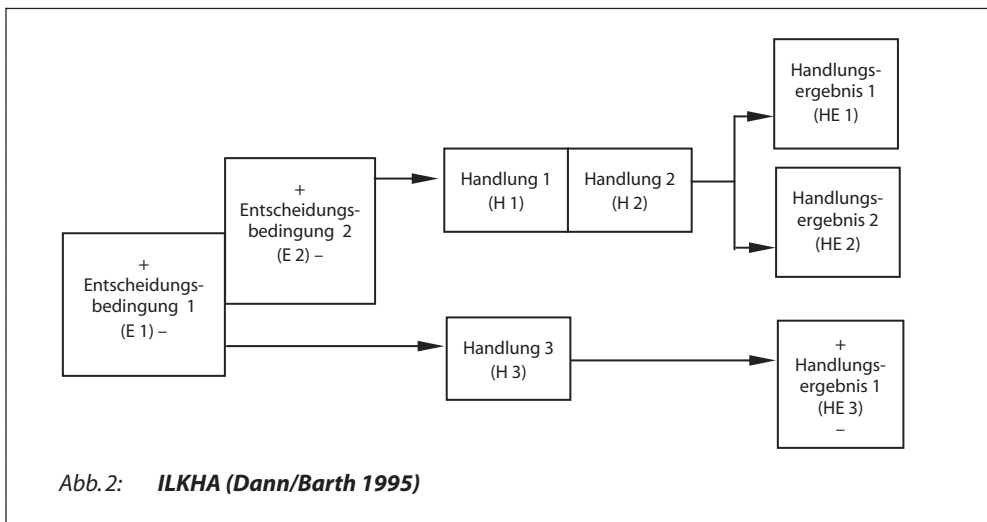
### 3.3 Rekonstruktion der Subjektiven Theorien und deren Strukturdarstellungen

Die an den videografierten Unterrichtssituationen orientierten Interviewfragen haben zur Folge, dass ein großer Teil der Äußerungen der interviewten Lehrer auf diese Situationen bezogen und daher sehr handlungsorientiert sind. Die zum Zwecke ihrer besseren Kommunizierbarkeit und der Fokussierung auf grundlegende Aussagen vorgenommene Strukturierung dieser Äußerungen erfolgt aus diesen Gründen auf der Basis einer operativen Struktur, in der die von dem Interviewten als Reaktion auf die vorgespielten Szenen und auf die anschließenden Fragen genannten Handlungsentwürfe abgebildet werden. Die aus den operativen Strukturen der Unterrichtsgestaltung erschlossenen situationsübergreifenden Handlungsmuster, die sowohl Deutungs- und Erklärungsmuster sowie Begründungen enthalten, werden als Elemente Subjektiver Theorien

größerer Reichweite betrachtet. Von diesen Subjektiven Theorien wird angenommen, dass sie die im Interview geäußerten Handlungsalternativen generieren.

Für die Darstellung der operativen Struktur der Unterrichtsgestaltung wird als Verfahren die *Interview- und Legetechnik zur Rekonstruktion kognitiver Handlungsstrukturen* (ILKHA, Dann/Barth 1995) verwendet, die einerseits den konkreten Handlungsablauf berücksichtigt und andererseits darüber hinaus bereits auf situationsübergreifende Strukturen verweist. Mit dieser ILKHA-Struktur (Abb. 2) werden ausgehend von verschiedenen Entscheidungsbedingungen, die teilweise von den Unterrichtsszenen vorgegeben sind und teilweise von den Befragten hinzugefügt werden, Handlungsabfolgen und erhoffte Handlungsergebnisse dargestellt, die von den Lehrern im Interview genannt wurden.

Beispiel: Wenn ein Schüler am Ende einer Unterrichtssequenz Fehlvorstellungen äußert (E1+) und sich die Mehrzahl der Schüler dieser Vorstellung anschließt (E2+), dann ermahne ich die Schüler, im Unterricht besser aufzupassen (H1) und wiederhole die entsprechenden Fakten in einem Lehrervortrag (H2), um die Fehlvorstellungen abzubauen und den weiteren Unterrichtsverlauf zu sichern (HE1 und HE2). Werden von keinem der Schüler Fehlvorstellungen geäußert (E1–), dann erfrage ich sie auch nicht (H3), damit mir der rote Faden im Unterricht nicht verloren geht (HE3).



Die Prüfung der in der Literatur beschriebenen Verfahren zur Rekonstruktion Subjektiver Theorien ergab, dass keiner dieser Vorschläge verwendbar war, da sie entweder so kompliziert in der Handhabung sind, dass den an der Untersuchung teilnehmenden Lehrern eine Einarbeitung nicht zugemutet werden konnte, oder die Fragestellung der Untersuchung nicht hinreichend abdeckten. Ein für das Projekt geeignetes Verfahren sollte:

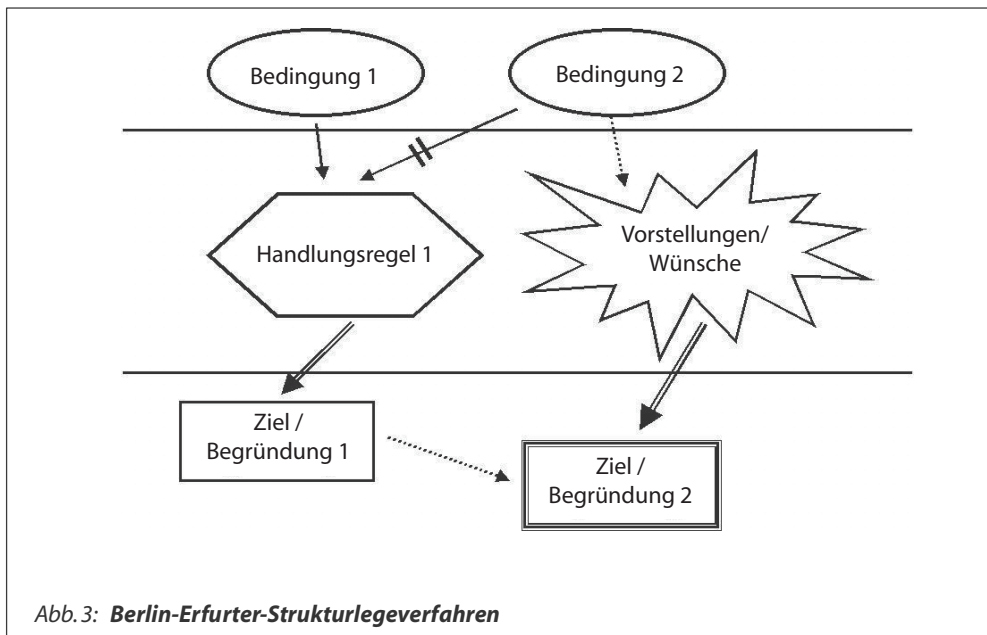


- wegen der Vielzahl der für jeden Probanden zu erfassenden Subjektiven Theorien zeitökonomisch einsetzbar sein und
- eine Darstellungsform bieten, die es ermöglicht, in der Analyse des (videografierten) Unterrichts der Probanden die handlungswirksamen Subjektiven Theorien zu erschließen.

Unter diesen Prämissen wurde eine Struktur für die Darstellung Subjektiver Theorien entwickelt, die drei Beschreibungsebenen enthält:

- Ebene der Handlungsvoraussetzungen und -bedingungen,
- Ebene der Handlungsregeln und Kompetenzwünsche,
- Ebene der Handlungsziele und Handlungsbegründungen.

Da auf der oberen Ebene die Voraussetzungen und Bedingungen so verallgemeinert werden, dass nicht nur einzelne Situationen (z.B.: Ein bestimmter Schüler aus der Klasse 8d stört den Unterricht.), sondern umfassende Situationsklassen (z.B.: Unterrichtsstörungen in der SEK I) erfasst werden und auf der mittleren Ebene situationsübergreifende Handlungsregeln dargestellt sind, beschreibt dieses Verfahren (Berlin-Erfurter-Strukturlegeverfahren, BEST; Abb. 3) Subjektive Theorien größerer Reichweite.



Beispiel: Trifft Bedingung 1 zu (Unterrichtsstörungen in der SEK1), nicht aber Bedingung 2 (Schüler sind überfordert), dann muss man als Lehrer nach der Handlungsregel 1 verfahren (Man muss die Anforderungen an die Schüler erhöhen), um das Ziel 1



(Aufmerksamkeit der Schüler) zu erreichen und somit auch Ziel 2 (effektiver Unterricht) zu sichern. Wenn nur die Bedingung 2 zutrifft, dann wünscht sich der Lehrer Teilungsunterricht, um das Ziel 2 zu erreichen.

### *3.4 Kommunikative Validierung*

Die Vielzahl der in dem Interview angesprochenen Kognitionsbereiche hat zur Folge, dass eine große Zahl an rekonstruierten Subjektiven Theorien induziert wird. Da diese Rekonstruktion durch die Forscher erfolgt, muss im weiteren Verlauf der Untersuchung sichergestellt werden, dass die erstellten Strukturen auch tatsächlich den Ansichten des Lehrers entsprechen. Außerdem bietet das Validierungsverfahren die Möglichkeit, in dem Interview genannte Rechtfertigungen bzw. sozial erwünschtes Antwortverhalten des Probanden zu identifizieren. Für diesen Prozess der Validierung musste ein Verfahren gewählt werden, das zum einen den Korpus aller Subjektiven Theorien (zu den einzelnen Kognitionsbereichen) lückenlos erfasst und zum anderen das Zeitbudget der Probanden nicht übermäßig belastet. Für die Validierungsphase im Dialog-Konsens-Verfahren wurde daher ein zweistufiges Verfahren gewählt: (1) Präsentation der mit ILKHA dargestellten operativen Struktur der Handlungsentwürfe der Probanden und ihre Diskussion und (2) gemeinsame Strukturlegung der Subjektiven Theorien auf der Grundlage von Vorschlägen der Forscher.

### *3.5 Überprüfung der Subjektiven Theorien auf ihre Handlungswirksamkeit*

#### **Grundsätzliche Überlegungen und Entscheidungen**

Die von den Lehrern im Interview geäußerten Vorstellungen und Überzeugungen müssen im Unterricht nicht zwingend handlungswirksam werden. Um festzustellen, in welchem Maße die aus dem Interview rekonstruierten und validierten operativen Handlungsstrukturen und Subjektiven Theorien eines Lehrers im Unterricht handlungsleitend sind, werden in mehreren Schritten Bezüge zwischen den Subjektiven Theorien und konkreten Unterrichtssituationen hergestellt, die zu einer Handlungsvalidierung führen sollen. Von jedem an der Untersuchung teilnehmenden Lehrer werden zwei Unterrichtsstunden vor der Interventionsphase und zwei Unterrichtsstunden nach Abschluss der Intervention mit dem Ziel aufgenommen, mögliche Veränderungen in den Unterrichtsmustern der Probanden als Effekte der Treatments nachzuweisen. Die Unterrichtsaufnahmen erfolgen in Anlehnung an die Aufnahmebedingungen der TIMS-Videostudie innerhalb eines Monats nach den Interviews.

Weitere für das Projekt wichtige Daten (z.B. berufsbiografische Daten, Angaben zur videografierten Unterrichtsstunde usw.) werden mit Fragebögen erhoben.

Die aufgezeichneten Unterrichtsstunden werden dazu genutzt zu überprüfen, welche der im Rahmen der Ausgangsanalyse eruierten Handlungsregeln beim Lehrer handlungswirksam und im Unterricht identifizierbar sind. Da eine Handlungsregel verschiede-

dene Verhaltensweisen zulässt, ist es Ziel der Unterrichtsanalyse zu untersuchen, ob die Präferenz für Handlungsregeln, die der Lehrer im Interview genannt hat, in der faktischen Gestaltung des Unterrichts durch den Lehrer nachweisbar ist.

Die Handlungswirksamkeit der Subjektiven Theorien wird anhand der im Unterricht beobachteten Verhaltensweisen, welche über die operative Struktur mit den validierten Handlungsregeln gekoppelt sind, ermittelt. Dazu wird zunächst das im Unterrichtsvideo beobachtbare Verhalten auf Lehrer- und Schülerseite mit Verhaltenstermini beschrieben. Ausgehend von den ermittelten Handlungsregeln und den sich darauf beziehenden Subjektiven Theorien werden die Beziehungen und Interdependenzen zu den im Video sichtbaren Verhaltensweisen des Lehrers und den dazu komplementären Verhaltensweisen der Schüler analysiert.

#### **4. Ausgewählte Ergebnisse anhand einer Fallstudie**

Im folgenden Abschnitt werden die verwendeten Erhebungsmethoden an dem Beispiel eines Lehrers X eines Physikgrundkurses der Jahrgangsstufe 12 anwendungsbezogen dargestellt.

##### *4.1 Diagnose Subjektiver Theorien*

Entsprechend den fünf ausgewählten Kognitionsbereichen ließen sich in dieser Fallstudie 21 validierte Elemente Subjektiver Theorien (z.B. ein Pfad in Abb. 3) bei dem Lehrer nachweisen. Davon sind 12 Elemente handlungsleitend (z.B. Theorieelemente über die Gestaltung von Wiederholungsphasen oder über den Einsatz von Schülerexperimenten), eines ist nicht in allen Unterrichtssituationen, in denen es anwendbar ist, handlungsleitend. Vier validierte Elemente Subjektiver Theorien widersprechen dem beobachteten Handeln und weitere vier konnten noch nicht geprüft werden, da der beobachtete Unterricht nicht die entsprechenden Bedingungen aufwies. Es spricht für die Erhebungsmethoden, dass von den 17 bisher überprüften Elementen Subjektiver Theorien sich 12 (70%) als handlungswirksam herausgestellt haben. Davon sind drei aus der Sicht von Ergebnissen fachdidaktischer Forschung als bedenklich anzusehen; sie basieren auf der Grundannahme des Probanden, dass effektiver Unterricht immer mit einem Zuwachs an „abrechenbarem Wissen“ (Faktenwissen) verbunden ist, und wurden als Anlass für das Treatment genutzt.

##### *4.2 Authentizität der videografierten Unterrichtsstunden*

Knapp zwei Wochen nach dem Interview erfolgte die Aufzeichnung von zwei Unterrichtsstunden in einer 9. Klasse und einem Grundkurs, welche von dem Probanden unterrichtet werden. Die Auswertung der eingesetzten Fragebögen zeigte, dass die Schüler

( $n = 45$ ) die aufgezeichneten Physikstunden als einen für den Lehrer typischen Physikunterricht in der entsprechenden Klasse ansehen. So gaben 88% der Schüler des in diesem Fallbeispiel untersuchten Grundkurses 12 an, dass der betreffende Unterricht „wie immer“ bzw. „fast wie immer“ war.

#### 4.3 *Treatments*

Die Struktur von Beratungsgesprächen folgt der Zielsetzung, den Klienten darin zu unterstützen, für ein Problem eine Lösung zu gewinnen, die auf seinen individuellen Voraussetzungen aufbaut. Einer ersten Phase (Orientierungsphase), die der Kontaktaufnahme, dem Aufbau einer positiven Atmosphäre sowie der Vereinbarung über Themen, Rahmenbedingungen und Verfahren des Beratungsprozesses dient, folgt eine Phase, die der Klärung des Problems dient, das der Klient bearbeiten möchte (Klärungsphase). Ihr schließt sich eine Phase an, die auf die Erarbeitung einer Problemlösungsmöglichkeit (unter Einschluss neuer Sicht- und Verhaltensweisen) ausgerichtet ist, deren Ergebnisse in einer Abschlussphase festgehalten und durch Vereinbarungen über die nächsten Schritte des Klienten abgesichert werden (vgl. König/Volmer 2002, S. 15ff.).

Im vorab genannten Fall des Lehrers X wurde zu Beginn des Beratungsgesprächs zunächst Ablauf und Ziel von Coachings erläutert, das Einverständnis über Rahmenbedingungen des Gesprächs (Videoprotokollierung, Teilnahme von zwei Beobachtern u.a.m.) abgesichert, schließlich unter Bezug auf das Interview mit den Probanden ein Problem definiert, das ihn nach eigener Aussage mit dem Unterricht unzufrieden sein lässt. Möglicherweise – so der Lehrer – habe er einen „zu hohen wissenschaftlichen Anspruch im Unterricht“, der dazu führe, dass sowohl die Schüler (nach seiner Beobachtung) öfter mal unzufrieden mit dem Unterricht sind als auch er selbst. Eigentlich würde er in stärkerem Maße gerne die Rolle eines Lernberaters im Unterricht übernehmen, was jedoch – möglicherweise aufgrund seines wissenschaftlichen Anspruchs an den Unterricht – nicht in dem Maße gelinge, wie er sich das wünsche. In der Klärungsphase wurde das Problem mit Blick auf hierfür typische Unterrichtssituationen fokussiert sowie der Stellenwert des Problems für zentrale Gelenkstellen in der Steuerung des Unterrichts beleuchtet. Mit der Verständnisabsicherung des Problems und seiner Konsequenzen für den Verlauf des Unterrichts ging eine schrittweise Klärung von Einstellungen und Überzeugungen einher, die mit der Verlaufstypik des Unterrichts verknüpft sind und im konkreten Fall Bedingungen für den Konflikt sind, der den Lehrer unzufrieden macht. Dabei wurde deutlich, dass mit diesem Konflikt eine Reihe weiterer Probleme verknüpft sind, die aus der Sicht des Lehrers einen optimalen Unterrichtserfolg einschränken (z.B. unmotivierte Schüler). Im Ergebnis führte die ausführliche Klärungsphase dazu,

- dass mit dem „wissenschaftlichen Anspruch des Unterrichts“ seitens des Lehrers ein Konzept effektiven Unterrichts konnotiert ist, demzufolge am Ende jeder Unterrichtsstunde ein möglichst abrufbarer Kanon an physikalischen Wissens-elementen (Definitionen, Gesetze, Berechnungsverfahren) stehen sollte,

- dass dieses Verständnis effektiven Unterrichts die didaktische Strategie des Lehrers bis hinein in einzelne Verhaltensweisen der Interaktion zwischen Lehrer und Schüler bestimmt und in der Didaktik als engmaschige lehrerzentrierte Unterrichtsführung bekannt ist und
- dass dieses Verständnis dem Wunsch des Lehrers entgegensteht, in stärkerem Maße als „Lernberater“ der Schüler zu fungieren.

Für die in der Veränderungsphase anstehende Gewinnung neuer Problemlösungen war damit die Frage leitend, was der Lehrer tun könne, um seiner Lernberater-Rolle besser gerecht zu werden. Spätestens in dieser Phase hat der Coach für sich zu klären, auf welche „Instrumente“ der verschiedenen Ansätze er zurückgreift. In vorliegendem Fall erschien es für das erste Gespräch zweckmäßig, nicht die „beliefs“ hinsichtlich effektiven Unterrichts sowie damit verknüpfte Annahmen über den Lernprozess von Schülern zu bearbeiten, sondern zunächst zu klären, was im Sinne eines ersten Schrittes für den Probanden möglich ist, um dem mit der Lernberaterrolle assoziierten Ziel näher zu kommen.

Es wurden deshalb zunächst bisherige Lösungsversuche, das heißt Handlungsweisen thematisiert, die aus der Sicht des Lehrers mit einer stärkeren Wahrnehmung der Rolle als Lernberater verknüpft sind. Hierbei zeigte sich, dass dazu insbesondere Situationen und Verhaltensweisen gehörten, in denen der Lehrer den Schülern mehr Zeit für ein selbstständiges Nachdenken über Aufgabenstellungen und Problemlösungsvorschläge von Mitschülern gab. Unter Bezug auf die in der Klärungsphase ermittelten zirkulären Strukturen zwischen einer engmaschigen Unterrichtsführung und den Reaktionen der Schüler sowie der Funktion entsprechend gelagerter Interaktionsprozesse für den Erwerb von Kenntnissen und Kompetenzen wurde daraufhin überlegt und erörtert, welche Verhaltensweisen für typische Situationen und Phasen des Unterrichts geeignet sein könnten, um den Schülern mehr Raum für selbstständiges Nachdenken zu geben.

In der Abschlussphase wurde die gefundene Verhaltensweise hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit in den nächsten Unterrichtsstunden in den Blick genommen, eine konkrete Hilfestellung dazu vereinbart und ein Kontrakt über die infragestehende Verhaltensweise mit einem Verstärker belegt. Ebenfalls vereinbart wurde eine Feedback-Schleife hinsichtlich der Erfahrungen des Probanden mit der neuen Verhaltensweise sowie Termin und Ziel des nächsten Beratungsgesprächs.

#### 4.4 Erste treatmentbedingte Veränderungen

In der Ausgangsanalyse wurde als eine zentrale handlungsleitende Grundannahme des Lehrers die Überzeugung ermittelt, dass Unterricht immer in dem Sinne effektiv sein muss, dass die Schüler am Ende einer Unterrichtseinheit über einen vom Lehrer kontrollierbaren Zuwachs an physikalischem (Fakten-)Wissen verfügen müssen. Diese Vorstellung erwies sich insofern als dysfunktional, als sie im vorliegenden Fall dazu führte, dass andere vom Lehrer ebenfalls als zentral erachtete Unterrichtsziele, wie die Förde-

rung von naturwissenschaftlichem Verständnis sowie von Selbstständigkeit und Problemlösefähigkeit damit in unzureichendem Maße berücksichtigt werden konnten.

Bereits während des ersten Coachings gelangte Lehrer X zu der Einsicht, dass Unterricht unter anderen Prämissen nicht weniger effektiv ist, wenn z.B. als Lernziel selbstständiges Problemlösen intendiert ist. Schon nach den ersten zwei Coaching-Gesprächen zeigte sich ein deutliches Bemühen des Lehrers um Veränderungen einzelner Handlungselemente, die auf der Grundannahme zu effektivem Unterricht beruhen. So hat Lehrer X in einer 12. Klassenstufe eine Unterrichtssequenz durchgeführt, in der die Schüler über mehrere Stunden vollkommen eigenständig einen neuen Inhalt anhand vorbereiteter Arbeitsblätter mit Instruktionen und Übungsaufgaben erarbeiteten. Mit diesem erfolgreichen Einsatz einer „neuen Unterrichtsmethode“ akzeptierte Lehrer X bei den Schülern eine selbstständige und problemzentrierte Erarbeitung von physikalischem Faktenwissen. Diese nach dem Treatment gezeigte Konzeption steht im Widerspruch zu der ursprünglich vorhandenen Grundannahme über effektiven Unterricht und deutet so auf die Veränderung Subjektiver Theorien hin (z.B.: Wenn man sich für Experimente im Unterricht entscheidet, dann sollte man unter keinen Umständen offene Schülerexperimente im Sinne von „entdeckendem Lernen“ durchführen, um keine Zeit zu vergeuden und einen effektiven Unterricht mit deutlichem Ergebnis zu erreichen). Die am Ende dieser Unterrichtseinheit durchgeführte Leistungsüberprüfung in Form eines schriftlichen Tests zeigte, dass die Leistungen der Schüler sich im Zuge der geänderten didaktischen Arrangements keinesfalls verschlechterten. Dieses Ergebnis überzeugte Lehrer X davon, dass Unterrichtsformen, die den Schüler ein höheres Maß an Selbstständigkeit und Selbsttätigkeit abverlangen, mit dem eigenen Maßstab für „guten“ Unterricht verträglich sind.

## **5. Ausblick**

Im Rahmen der weiteren Forschungsarbeit soll auf der Basis einer größeren Anzahl von Lehrern untersucht werden, in welchem Ausmaß die Subjektiven Theorien von Physiklehrern differieren, wie stark sich Subjektive Theorien und den Prozessverlauf des Unterrichts steuernde Handlungsmuster voneinander unterscheiden sowie schließlich, in welchem Ausmaß die operativen Strukturen des Unterrichts zwischen den Probanden differieren. Erwartet wird, dass sich anhand entsprechender Vergleiche typologische Strukturen in den Vorstellungs- und Handlungsschemata ermitteln lassen, die in einem weiteren Schritt auf davon abhängige Schülerleistungen hin untersucht werden sollen.

Ziel in Bezug auf die Coaching-Verfahren ist es, im weiteren Untersuchungsverlauf a) die Zielsetzungen für Interventionen zu systematisieren, b) die Formen und Verfahren der Treatments entsprechend den Zielsetzungen für Interventionen als ein Methodeninventar zu beschreiben und zu präzisieren sowie c) die Wirksamkeit verschiedener Treatments in Hinblick auf einzelne Ziele der Referenztransformation (Veränderung des Deutungs- und Interpretationsmusters) und der Veränderung didaktischer Handlungsschemata zu überprüfen.

Grundsätzlich erscheint es möglich, ein Modell der Entwicklung und Erweiterung didaktischer Kompetenz von (Physik-)Lehrern zu erarbeiten und zu testen.

## Literatur

- Bandler, R./Grinder, J. (1992): Reframing. Paderborn: Junfermann.
- Bauer, R./Kaiser, H./Müsgens, R. (1979): Zur Methodik des Physikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe. In: *physica didactica* 6, S. 115–124.
- Bleichroth, W./Dahncke, H./Jung, W./Kuhn, W./Merzyn, G./Weltner, K. (1999): *Fachdidaktik Physik*. Köln: Aulis.
- BLK (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung) (1997): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 60. Bonn.
- Böhm-Kasper, O./Bos, W./Körner, S.C./Weishaupt, H. (2001): Sind 12 Schuljahre stressiger? Belastung und Beanspruchung von Lehrern und Schülern am Gymnasium. Weinheim: Juventa.
- Boulton-Lewis, G.M./Smith, D.J.H./McCrindle, A.R./Burnett, P.C./Campbell, K.J. (2001): Secondary teachers' conceptions of teaching and learning. *Learning and Instruction* 11, S. 35–51.
- Clark, C.M./Peterson, P.L. (1986): Teachers' Thought Processes. In: Wittrock, M.C. (Hrsg.): *Handbook of Research on Teaching*. New York: McMillan, S. 255–296.
- Combe, A./Buchen, S. (1996): Belastung von Lehrerinnen und Lehrern: Fallstudien zur Bedeutung alltäglicher Handlungsabläufe an unterschiedlichen Schulformen. Weinheim: Juventa.
- Dryden, W. (1995): *Brief Rational Emotive Behaviour Therapy*. Chichester: Wiley.
- Duit, R./Treagust, D. (1998): Learning in Science. From behaviourism towards social constructivism and beyond. In: Fraser, B./Tobin, K. (Hrsg.): *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer, S. 3–25.
- Ellis, A. (1993): *Die Rational-Emotive Therapie*. München: Pfeiffer.
- Fensham, P.J. (1987): Theory in Practice: How to Assist Science Teachers to Teach Constructively. In: Adey, P. (Hrsg.): *Adolescent Development and School Science*. New York u.a.: Falmer, S. 61–77.
- Fischler, H. (2001): Verfahren zur Erfassung von Lehrer-Vorstellungen zum Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 7, S. 163–178.
- Gustafson, B.J./Rowell, P.M. (1995): Elementary preservice teachers: constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. In: *International Journal of Science Education* 17, S. 589–605.
- Hage, K./Bischoff, H./Dichanz, H./Eubel, K.-D./Oehlschläger, H.-J./Schwittmann, D. (1985): *Das Methoden-Repertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum Unterrichtalltag in der Sekundarstufe I*. Opladen: Leske + Budrich.
- Hand, B./Treagust, D. (1994): Teachers' Thoughts about Changing to Constructivist Teaching/Learning Approaches within Junior Secondary Science Classrooms. In: *Journal of Education for Teaching* 20(1), S. 97–112.
- Häußler, P./Bünder, W./Duit, R./Gräber, W./Mayer, J. (1998): *Naturwissenschaftsdidaktische Forschung – Perspektiven für die Unterrichtspraxis*. Kiel: IPN.
- Hewson, P.W./Hewson, M.G.A'B. (1987): Science teachers' conceptions of teaching: Implications for teacher education. In: *International Journal of Science Education* 9, S. 425–440.
- Kircher, E./Girwidz, R./Häußler, P. (2000): *Physikdidaktik. Eine Einführung in Theorie und Praxis*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg.
- König, E./Volmer, G. (1996): *Systemische Organisationsberatung*. Weinheim: Dt. Studien Verlag.
- König, E./Volmer, G. (2002): *Systemisches Coaching. Handbuch für Führungskräfte, Berater und Trainer*. Weinheim: Beltz.

- Looss, W. (1991): Coaching für Manager: Problembewältigung unter vier Augen. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.
- Lückert, H.R./Lückert, I. (1994): Einführung in die kognitive Verhaltenstherapie. München/Basel: Reinhardt.
- Marion, R./Hewson, P./Tabachnick, B./Blomker, K. (1994): Teaching for Conceptual Change in Elementary and Secondary Science Methods Courses. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans.
- Meichenbaum, D. (1979): Kognitive Verhaltensmodifikation. München: Urban & Schwarzenberg.
- Pajares, M.F. (1992): Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. In: Review of Educational Research 62, S. 307–332.
- Parsons-Chatman, S. (1990): Making Sense of Constructivism in Preservice: A Case Study. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Atlanta.
- Schreyögg, A. (1999): Coaching. Eine Einführung für Praxis und Ausbildung. Frankfurt/New York: Campus.
- Spanhel, D./Hübner, H.-G. (1995): Lehrersein heute: berufliche Belastungen und Wege zu deren Bewältigung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tillema, H.H. (1994): Training and Professional Expertise: Bridging the Gap between New Information and Pre-Existing Beliefs of Teachers. Teaching and Teacher Education 10, S. 601–615.
- Tillema, H.H. (2000): Belief change towards self-directed learning in student teachers: Immersion in practise or reflection on action. In: Teaching and Teacher Education 16, S. 575–591.
- Tillema, H.H./Knol, W.E. (1997): Promoting Student Teacher Learning Through Conceptual Change Or Direct Instruction. In: Teaching and Teacher Education 13, S. 579–595.
- Thonhauser, J. (1987): Lehrerbildung als Weiterentwicklung Subjektiver Theorien. In: Schlee, J./Wahl, D. (Hrsg.): Veränderung Subjektiver Theorien von Lehrern. Oldenburg: Universität Oldenburg, S. 236–252.
- Wahl, D. (1991): Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildern. Weinheim: Dt. Studien Verlag.
- Watzlawick, P./Beavin, J.H./Jackson, D.D. (1972): Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien. Bern: Huber.
- Watzlawick, P. (Hrsg.) (1997): Die erfundene Wirklichkeit. München: Pieper.
- Yerrick, R./Parke, H./Nugent, J. (1997): Struggling to Promote Deeply Rooted Change: The „Filtering Effect“ of Teachers' Beliefs on Understanding Transformational Views of Teaching Science. In: Science Education 81, S. 137–159.

*Anschrift der Autoren:*

Prof. Dr. Helmut Fischler, Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin.  
 Prof. Dr. Peter Zedler, Universität Erfurt, Institut für Allgemeine Erziehungswissenschaft und Empirische Bildungsforschung, Nordhäuser Str. 63, 99089 Erfurt.  
 Hans-Joachim Schröder, Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin.  
 Cornelia Tönhäuser, Universität Erfurt, Institut für Allgemeine Erziehungswissenschaft und Empirische Bildungsforschung, Nordhäuser Str. 63, 99089 Erfurt.